



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

弁体(16)と、この弁体(16)と協働する弁座(8)の下流端が前端面に開口する弁座部材(3)と、この弁座部材(3)の前端面に順次重ねて結合される通路プレート(35)及びインジェクタプレート(36)とを備えてなり、このインジェクタプレート(36)には前記弁座(8)の軸線(Y)からオフセット配置される複数の燃料噴孔(40)を穿設し、通路プレート(35)には、前記弁座(8)の通過燃料を前記複数の燃料噴孔(40)へ分配誘導する誘導路(37～39)を形成した燃料噴射弁(1)であって、前記通路プレート(35)を、前記誘導路(37～39)を有する厚肉部(35a)と、この厚肉部(35a)の外周に、それより薄い板厚で連なっていて前記弁座部材(3)前端面に前記インジェクタプレート(36)と共に全周溶接される環状の薄肉部(35b)とで構成する一方、前記インジェクタプレート(36)を、板厚を均一にした平板で構成したことを特徴とする燃料噴射弁。

10

## 【請求項2】

請求項1記載の燃料噴射弁において、前記通路プレート(35)の一側面には、前記厚肉部(35a)及び薄肉部(35b)の板厚の差に相当する段部(35c)を形成し、この段部(35c)を収容する四部(10)を前記弁座部材(3)の前端面に設けたことを特徴とする燃料噴射弁。

20

## 【請求項3】

請求項1又は2記載の燃料噴射弁において、前記誘導路(37～39)が、前記厚肉部(35a)の表裏を貫通して前記弁座(8)の下流端開口部に開口する縦方向通路(37)と、前記厚肉部(35a)の前記インジェクタプレート(36)との対向面にあって前記縦方向通路(37)及び前記燃料噴孔(40)間を連通する溝状の横方向通路(38)とを備えることを特徴とする燃料噴射弁。

## 【請求項4】

請求項3記載の燃料噴射弁において、前記横方向通路(38)の下流端部に、流入する燃料にスワールを生じさせるスワール室(39)を形成し、このスワール室(39)に前記燃料噴孔(40)を開口させたことを特徴とする燃料噴射弁。

30

## 【請求項5】

請求項1～4の何れかに記載の燃料噴射弁において、前記通路プレート(35)に、前記インジェクタプレート(36)の位置決め孔(42, 42')に嵌合される位置決め突起(41, 41')を一体に形成したことを特徴する燃料噴射弁。

## 【請求項6】

請求項1～5の何れかに記載の燃料噴射弁において、前記厚肉部(35a)及び前記インジェクタプレート(36)の重なり面を、前記弁座(8)の軸線(Y)に対して傾斜した斜面(55, 56)に形成することにより、前記燃料噴孔(40)を前記弁座(8)の軸線(Y)に対して傾斜させたことを特徴する燃料噴射弁。

40

## 【請求項7】

請求項1～6の何れかに記載の燃料噴射弁において、前記通路プレート(35)を金属射出成形により形成し、前記インジェクタプレート(36)をプレス加工により形成したことを特徴する燃料噴射弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、主として内燃機関の燃料供給系に使用される燃料噴射弁に関し、特に、弁体と、この弁体によって開閉される弁孔が前端面に開口する弁座部材と、この弁座部材の前端面に接合されるインジェクタプレートとを備えてなり、このインジェクタプレートには前

50

記述孔の軸線からオフセット配置される複数の燃料噴孔を穿設し、弁座部材及びインジェクタプレート間には、弁孔の通過燃料を前記複数の燃料噴孔へ分配誘導する誘導路を形成した燃料噴射弁の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

かかる燃料噴射弁は、例えば下記特許文献1に開示されているように、既に知られている。

【0003】

【特許文献1】

特許第2659789号公報

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

従来のかかる燃料噴射弁では、弁座の通過燃料を前記複数の燃料噴孔へ分配誘導する誘導路を、弁座部材及びインジェクタプレートの両対向面に溝状に形成していたので、その誘導路の加工が容易ではなく、製造コストの低減を図ることが困難であり、またインジェクタプレートの弁座部材への取り付けは、インジェクタプレートの外周に一体に連設される円筒部を弁座部材の外周に嵌合することにより行われていたので、弁座部材及びインジェクタプレート間のシールを確保することも困難であった。

【0005】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、誘導路の形成が容易であると共に、弁座部材及びインジェクタプレート間のシールを確実に且つ容易に行うことができて、製造コストの低減に寄与し得る燃料噴射弁を提供することを目的とする。

20

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、弁体と、この弁体と協働する弁座の下流端が前端面に開口する弁座部材と、この弁座部材の前端面に順次重ねて結合される通路プレート及びインジェクタプレートとを備えてなり、このインジェクタプレートには前記弁座の軸線からオフセット配置される複数の燃料噴孔を穿設し、通路プレートには、前記弁座の通過燃料を前記複数の燃料噴孔へ分配誘導する誘導路を形成した燃料噴射弁であって、前記通路プレートを、前記誘導路を有する厚肉部と、この厚肉部の外周に、それより薄い板厚で連なっていて前記弁座部材前端面に前記インジェクタプレートと共に全周溶接される環状の薄肉部とで構成する一方、前記インジェクタプレートを、板厚を均一にした平板で構成したことを第1の特徴とする。

30

【0007】

尚、前記誘導路は、後述する本発明の実施例中の縦方向通路37、横方向通路38及びスワール室39に対応する。

【0008】

この第1の特徴によれば、通路プレートの比較的剛性が高い厚肉部に誘導路を形成することで、その誘導路の形成を精密且つ容易に行うことができると共に、その誘導路による通路プレートの強度低下を抑えることができる。しかも通路プレートは、その薄肉部でインジェクタプレートと共に弁座部材の前端面に全周溶接されることで、比較的少ない入熱によりその溶接を確実に、しかもインジェクタプレート及び弁座部材間のシールを確実することができ、厚肉部への誘導路の形成が容易であること、相俟って、製造コストの低減を図ることができる。

40

【0009】

また本発明は、第1の特徴に加えて、前記通路プレートの一側面には、前記厚肉部及び薄肉部の板厚の差に相当する段部を形成し、この段部を収容する凹部を前記弁座部材の前端面に設けたことを第2の特徴とする。

【0010】

この第2の特徴によれば、インジェクタプレートを平板のまゝで、通路プレートに重ねて

50

、これらを介座部材に容易に接続することができる。

【0011】

さらに本発明は、第1又は第2の特徴に加えて、前記誘導路が、前記厚肉部の表裏を貫通して前記介座の下流端開口部に開口する縦方向通路と、前記厚肉部の前記インジェクタプレートとの対向面にあって前記縦方向通路及び前記燃料噴孔間を連通する溝状の横方向通路とを備えることを第3の特徴とする。

【0012】

この第3の特徴によれば、通路プレートの厚肉部に形成される複数の横方向通路は、厚肉部と一体の溝底を持つことになるから、横方向通路相互間の連通を極力抑えて、横方向通路による複数の燃料噴孔への燃料分配を精密に行うことができ、のみならず横方向通路による厚肉部の強度低下を防ぐことができる。

【0013】

さらにまた本発明は、第3の特徴に加えて、前記横方向通路の下流端部に、流入する燃料にスワールを生じさせるスワール室を形成し、このスワール室に前記燃料噴孔を開口させたことを第4の特徴とする。

【0014】

この第4の特徴によれば、横方向通路からスワール室に流入した燃料にはスワールを付与し、その状態でその燃料を燃料噴孔から噴射することにより、燃料の微粒化を効果的に促進することができ、エンジンの始動性及び出力性能の向上、並びに燃費の低減に寄与する。

【0015】

さらにまた本発明は、第1～第4の特徴の何れかに加えて、前記通路プレートに、前記インジェクタプレートの位置決め孔に嵌合される位置決め突起を一体に形成したことを第5の特徴する。

【0016】

この第5の特徴によれば、通路プレートの位置決め突起とインジェクタプレートの位置決め孔の係合により、通路プレートの誘導路とインジェクタプレートの燃料噴孔との位置合わせを的確に行うことができて、誤組立が回避される。

【0017】

さらにまた本発明は、第1～第5の特徴の何れかに加えて、前記厚肉部及び前記インジェクタプレートの重なり面を、前記介座の軸線に対して傾斜した斜面に形成することにより、前記燃料噴孔を前記介座の軸線に対して傾斜させたことを第6の特徴する。

【0018】

この第6の特徴によれば、燃料噴孔をインジェクタプレートの加工面に直角に穿設しても、前記燃料噴孔の前記介座の軸線に対する傾斜角度を自由に設定することができ、燃料の噴射方向の自由度を高めることができる。

【0019】

さらにまた本発明は、第1～第6の特徴に加えて、前記通路プレートを金属射出成形により形成し、前記インジェクタプレートをプレス加工により形成したことを第7の特徴する。

【0020】

この第7の特徴によれば、通路プレートが板厚を異にする厚肉部及び薄肉部を有し、しかも厚肉部には誘導路が形成されているにも拘らず、これを金属射出成形により形成することにより、通路プレートを歪みなく精密に形成することができ、また平板のインジェクタプレートは安価なプレス加工により形成することで、高品質で安価な燃料噴射弁を提供することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、添付図面に示す本発明の実施例に基づいて以下に説明する。

【0022】

10

20

30

40

50

図1は本発明の第1実施例に係る内燃機関用電磁式燃料噴射弁の縦断面図、図2は図1の要部拡大図、図3は図2の3-3線断面図、図4は図2の4-4線断面図、図5は図2の5矢視図、図6は図2の6-6線拡大断面図、図7は図5に対応した作用説明図、図8は本発明の第2実施例を示す、図2との対応図、図9は本発明の第3実施例を示す、図2との対応図、図10は従来の燃料噴射フォーム(A)と本発明による燃料噴射フォーム(B)及び(C)との対比説明図である。

## 【0023】

先ず、図1～図7に示す本発明の第1実施例より説明する。

## 【0024】

図1において、内燃機関用電磁式燃料噴射弁1のケーシング1は、円筒状の弁ハウジング2(磁性体)と、この弁ハウジング2の前端部に液密に結合される有底円筒状の弁座部材3と、弁ハウジング2の後端に環状スペーサ4を挟んで液密に結合される円筒状の固定コア5とから構成される。

10

## 【0025】

環状スペーサ4は、ステンレス鋼等の非磁性金属製であり、その両端面に弁ハウジング2及び固定コア5が突き当てられて液密に全周溶接され、その溶接にはレーザビームが使用される。

( )

## 【0026】

弁座部材3及び弁ハウジング2の対向端部には、第1嵌合筒部3a及び第2嵌合筒部2aがそれぞれ形成される。そして第1嵌合筒部3aが第2嵌合筒部2a内にストッパプレート6と共に圧入され、ストッパプレート6は、弁ハウジング2と弁座部材3間で挟持される。その後、第1嵌合筒部3aの外周面と第2嵌合筒部2aの端面とに挟まれる隅部の全周にわたりレーザ溶接又はビーム溶接を施すことにより、弁ハウジング2及び弁座部材3が相互に液密に結合される。

20

## 【0027】

弁座部材3には、その前端面に下流端を開口する円錐状の弁座8と、この弁座8の上流端、即ち大径部に連なる円筒状のガイド孔9とが設けられており、そのガイド孔9は、前記第2嵌合筒部2aと同軸状に形成される。

( )

## 【0028】

弁ハウジング2及び環状スペーサ4内には、固定コア5の前端面に対向する可動コア12が摺動自在に収容され、この可動コア12に、前記ガイド孔9に軸方向摺動自在に収容される弁体16が一体的に結合される。この弁体16は、弁座8に着座し得る球状の弁部16aと、ガイド孔9に摺動自在に支承される前後一対のジャーナル部16b、16bと、前記ストッパプレート6に当接して弁体16の開弁限界を規定するフランジ16cとを一体に備えており、各ジャーナル部16bには、燃料の流通を可能にする複数の面取り部17、17…が設けられる。

30

## 【0029】

固定コア5は、弁ハウジング2内と連通する中空部21を有しており、その中空部21に、可動コア12を弁体16の閉じ方向、即ち弁座8への着座方向に付勢するコイル状の弁ばね22と、この弁ばね22の後端を支承するパイプ状のリテナ23とが収容される。

( )

## 【0030】

固定コア5の後端には、パイプ状のリテナ23を介して固定コア5の中空部21に連通する燃料入口25aを持つ入口筒25が一体に連設され、その燃料入口25aに燃料フィルタ27が装着される。

40

## 【0031】

環状スペーサ4及び固定コア5の外周にはコイル組立体28が嵌装される。このコイル組立体28は、環状スペーサ4及び固定コア5に外周面に嵌合するボビン29と、これに巻装されるコイル30とからなっており、このコイル組立体28を囲繞するコイルハウジング31の一端部が弁ハウジング2の外周面に溶接により結合される。

## 【0032】

50

コイルハウジング 31、コイル組立体 28 及び固定コア 5 は合成樹脂製の被覆体 32 内に埋封され、この被覆体 32 の中間部には、前記コイル 30 に連なる接続端子 33 を収容する備えたカプラ 34 が一体に連設される。

【0033】

図2～図5に示すように、弁座部材 3 の前端面には、通路プレート 35 を挟んでインジェクタプレート 36 が液密に全周溶接され、その溶接にはレーザビームが使用される。

【0034】

通路プレート 35 は、弁座 8 の下流端の開口より大径の円形の厚肉部 35a と、この厚肉部 35a の外周に連なる、それより板厚が薄い環状の薄肉部 35b とからなっており、これら厚肉部 35a 及び薄肉部 35b の板厚の差に相当する段部 35c が通路プレート 35 の一側面側に形成され、その他側面は平坦面とされる。通路プレート 35 は、その段部 35c を、弁座部材 3 の前端面に設けられた浅い円形凹部 10 に収容して、薄肉部 35b を弁座部材 3 の前端面に重ねるように配置される。この場合、薄肉部 35b と弁座部材 3 の前端面との密着を確保するために、上記弁座部材 3 の凹部 10 は、その底面に肉厚部 35a が干渉しないよう深く形成される（図2参照）。

10

【0035】

一方、インジェクタプレート 36 は、板厚を各部均一にした平板、具体的に薄鋼板で構成され、通路プレート 35 の平坦面に重ねられ、インジェクタプレート 36 及び通路プレート 35 は、共に弁座部材 3 の前端面に薄肉部 35b の箇所で厚肉部 35a を周囲するよう環状に全周溶接される。

20

【0036】

通路プレート 35 の厚肉部 35a には、その表裏を貫通して弁座 8 の軸線 Y 周りに等間隔に配列され、弁座 8 の下流端開口部に開口する多数の縦方向通路 37、37…と、インジェクタプレート 36 との対向面にあって上記縦方向通路 37、37…から半径方向外側へ、即ち放射状に延びる溝状の多数の横方向通路 38、38…と、これら横方向通路 38、38…の下流端が接線方向に開口する多数のスワール室 39、39…とが設けられる。スワール室 39、39…も弁座 8 の軸線 Y 周りに等間隔に配列される。各横方向通路 38 の各スワール室 39 に開口する接線方向は一定していて、各スワール室 39 で燃料に付与されるスワール方向が一定するようになっている。

30

【0037】

薄肉部 35b には、インジェクタプレート 36 側に突出する少なくとも二個の位置決め突起 41、41' が一体に形成され、また薄肉部 35b の外周には、相間に 90° の間隔を置いて並び形状を異にする切欠き状の一対の合わせマーク 43、43' が形成される。

【0038】

以上のような構造を持つ通路プレート 35 は金属射出成形により形成される。

【0039】

一方、インジェクタプレート 36 には、上記多数のスワール室 39、39…にそれぞれ開口する多数の燃料噴孔 40、40…と、前記位置決め突起 41、41' がそれぞれ係合する位置決め孔 42、42' と、前記合わせマーク 43、43' に対応する切欠き状の合わせマーク 44、44' とが穿設される。通路プレート 35 及びインジェクタプレート 36 の重ね時には、先ず各対応する合わせマーク 43、43' と 44、44' とを合わせながら、各対応する位置決め突起 41、41' と位置決め孔 42、42' とをそれぞれ嵌合する。こうすることにより、通路プレート 35 及びインジェクタプレート 36 を、それぞれの表裏を見誤ることなく正規の位相で重ね合わせ、スワール室 39、39…及び燃料噴孔 40、40 をそれぞれ正しく対向させることができる。

40

【0040】

インジェクタプレート 36 は、その板厚が各燃料噴孔 40 の内径より小さくなっている、また各燃料噴孔 40 は、その軸線が弁座 8 の軸線 Y と平行になるように配置される。このような構造を持つインジェクタプレート 36 は、プレス加工により形成される。

【0041】

50

図6に明示するように、各燃料噴孔40は、対応するスワール室39の中心から通路プレート35の中心側に所定距離eオフセットして配置される。また多数の燃料噴孔40、40…は、図5に示すように、それらの隣接間隔pが2.5mm以下となるように配置される。

【0042】

再び、図1において、弁ハウジング2から弁座部材3にかけて、それらの外周に環状のシールホルダ48が嵌合され、このシールホルダ48と、弁座部材3の前端部に嵌着される合成樹脂製のキャップ45との間に環状溝46が両成され、この環状溝46に、弁座部材3の外周面に密接するOリング47が装着される。このOリング47は、この電磁式燃料噴射弁1を図示しない吸気マニホールドの燃料噴射弁取り付け孔に装着したとき、その取り付け孔の内周面に密接するようになっている。10

【0043】

次に、この第1実施例の作用について説明する。

コイル30を消磁した状態では、弁ばね22の付勢力で可動コア12及び弁体16が前方に押圧され、その弁部16aを弁座8に着座させている。したがって、燃料フィルタ27及び入力筒26を通して弁ハウジング2内に供給された高圧燃料は、弁ハウジング2内に待機させられる。( )

【0044】

コイル30を通電により励磁すると、それにより生ずる磁束が固定コア5、コイルハウジング31、弁ハウジング2及び可動コア12を順次走り、その磁力により可動コア12が弁体16と共に固定コア5に吸引され、弁座8が開放されるので、弁ハウジング2内の高圧燃料は、弁体16の面取り部17、17…を経て弁座8を通過し、その周縁部から高速を維持したまゝ多数の縦方向通路37、37…へ移り、これら縦方向通路37、37…からそれぞれ対応する横方向通路38、38…を経て対応するスワール室39に高速で接線方向に流入するため、その燃料は各スワール室39を高速で旋回することによりスワールが付与される。20

【0045】

このとき、各燃料噴孔40は各スワール室39の中心から通路プレート35の中心側に所定距離eオフセットして配置されているから、スワール室39に流入した燃料の大部分はスワール室39を略1回転するうちに燃料噴孔40から噴射されることになり、スワール室39での燃料の速度損失が少ない。30

【0046】

以上の結果、各スワール室39から対応する燃料噴孔40に噴射された燃料は、大なる噴射圧力と遠心力の作用で中空円錐状の燃料噴霧フォームF1を形成し、高いスワール速度を維持し得るので、燃料の微粒化をより効果的に促進することができ、しかも燃料噴射の応答性を向上させることができる。

【0047】

図10(A)は、燃料噴孔40を単一としてテストしたときの燃料噴霧フォームF1の形成状態を示し、図10(B)は、2つの燃料噴孔40、40の間隔を2.4mmに設定してテストしたときの燃料噴霧フォームF1、F2の形成状態を示し、また図10(C)は、3つの燃料噴孔40、40、40の各隣接間隔を1.3mmに設定してテストしたときの燃料噴霧フォームF1、F2の形成状態を示すものである。40

【0048】

図10(A)に示すように、単一の燃料噴孔40から生ずる中空円錐状の燃料噴霧フォームF1は、燃料噴孔40を出た直後に層状の液膜状態を呈し、その後、液糸状態を経て微粒化状態となるが、この第1実施例では、弁座8の軸線Y周りに多数の燃料噴孔40、40…が隣接間隔を2.5mm以下と狭くして配置され、しかも各スワール室39で燃料に同一方向のスワールが付与されるため、多数の中空円錐状の燃料噴霧フォームF1、F1…は、図7、並びに図10(B)及び(C)に示すように、液膜状態において互いに隣り合うもの同士で液膜部分を正面衝突することになる。その結果、全燃料噴霧フォームF50

1, F 1 …の液状状態が早まり、その分、燃料の微粒化を効果的に促進することができる。しかも、多数の燃料噴霧フォーム F 1, F 1 …が互いに液膜部分を正面衝突させることで、最終的には燃料密度が中心部で高く、外周部で低い1つ集合した燃料噴霧フォーム F 1 が形成されることになり、エンジンの吸気路内壁への燃料付着を極力防ぎつつ、吸人空気と共にエンジンに吸入され、エンジンの始動性及び出力性能の向上と燃費の低減に大いに寄与し得る。

## 【0049】

テストによれば、多数の燃料噴霧フォーム F 1, F 1 …の液膜状態の終端は、インジェクタプレート 3 6 から 0.5 ~ 3.0 mm 離れた領域にあり、この領域で多数の燃料噴霧フォーム F 1, F 1 …を衝突させれば、燃料の微粒化を効果的に促進し得ることを確認できた。またこのような燃料噴霧フォーム F 1, F 1 …同士の衝突を得るために、多数の燃料噴孔 4 0, 4 0 …の隣接間隔を前述のように 2.5 mm 以下と設定することは極めて有効であった。

10

## 【0050】

またインジェクタプレート 3 6 の板厚を各燃料噴孔 4 0 の内径より小さく設定したこと、中空円錐状の各燃料噴霧フォーム F 1 の中心角度を充分に拡大させて、隣接する燃料噴霧フォーム F 1, F 1 …の液膜部相互の衝突力を増加させ、燃料の微粒化を一層促進することができる。

## 【0051】

さらに多数の燃料噴孔 4 0, 4 0 …の軸線を互いに平行に配置することで、これら燃料噴孔 4 0, 4 0 …を高精度をもって同軸加工が可能となる。その結果、各燃料噴孔 4 0, 4 0 …から発生する燃料噴霧フォーム F 1, F 1 …は常に均一化し、それらの液膜部相互の正面衝突により、常に安定した集合燃料噴霧フォーム F 2 を形成することができ、エンジンの始動性及び出力性能の向上と燃費の低減に一層寄与し得る。

20

## 【0052】

ところで、前記通路プレート 3 5 は、比較的剛性の高い厚肉部 3 5 a と、この厚肉部 3 5 a の外周に連なる環状の薄肉部 3 5 b とで構成され、その厚肉部 3 5 a に縦方向通路 3 7, 3 7 …、横方向通路 3 8, 3 8 …及びスワール室 3 9, 3 9 …が形成されることで、これらの形成を精密且つ容易に行うことができると共に、それらの形成による通路プレート 3 5 の強度低下を抑えることができる。その際、特に、横方向通路 3 8, 3 8 …は、厚肉部 3 5 a のインジェクタプレート 3 6 との対向面に溝状に形成されるので、横方向通路 3 8, 3 8 …は、厚肉部 3 5 a と一体の溝底を持つことになり、したがって横方向通路 3 8, 3 8 …相互間の連通を極力抑えて、横方向通路 3 8, 3 8 …による複数の燃料噴孔 4 0, 4 0 …への燃料分配を精密に行うことができ、のみならず横方向通路 3 8, 3 8 …による厚肉部 3 5 a の強度低下を効果的に防ぐことができる。

30

## 【0053】

しかも通路プレート 3 5 の薄肉部 3 5 b は、インジェクタプレート 3 6 と共に弁座部材 3 の前面に全周溶接されるので、比較的少ない人熱によりその溶接を確実にして、インジェクタプレート 3 6 及び弁座部材 3 間の良好なシールを確保することができ、厚肉部 3 5 a への縦方向通路 3 7, 3 7 …、横方向通路 3 8, 3 8 …及びスワール室 3 9, 3 9 …の形成が容易であること、相俟って、製造コストの低減を図ることができる。その際、前記通路プレート 3 5 の一側面に形成された、厚肉部 3 5 a 及び薄肉部 3 5 b の板厚の差に相当する段部 3 5 c は、弁座部材 3 の前面に設けられた凹部 1 0 に収容され、通路プレート 3 5 の平坦な他側面にインジェクタプレート 3 6 が重ねられるので、インジェクタプレート 3 6 は平板のまゝで、通路プレート 3 5 に重ねて、これらを弁座部材 3 に容易に溶接することができ、製造コストの更なる低減に寄与し得る。

40

## 【0054】

また通路プレート 3 5 には、インジェクタプレート 3 6 の位置決め孔 4 2, 4 2' に嵌合される位置決め突起 4 1, 4 1' を一体に形成したので、通路プレート 3 5 の位置決め突起 4 1, 4 1' とインジェクタプレート 3 6 の位置決め孔 4 2, 4 2' の係合により、通

50

路プレート35のスワール室39, 39…とインジェクタプレート36の燃料噴孔40, 40との位置合わせを的確に行うことができて、誤組立が回避される。

【0055】

また通路プレート35は、板厚を異にする厚肉部35a及び薄肉部35bを有し、しかも厚肉部35aには縦方向通路37, 37…、横方向通路38, 38…及びスワール室39, 39…が形成されているにも拘らず、これを金属射出成形により形成することにより、通路プレート35を至みなく精密に形成することができ、また平板のインジェクタプレート36は安価なプレス加工により形成することで、燃料噴射弁Iの品質向上とコスト低減の両面を満足させることができる。

【0056】

次に、図8に示す本発明の第2実施例について説明する。

【0057】

この第2実施例では、通路プレート35は、その厚肉部35aの環状段部35cをインジェクタプレート36側に向けて配置され、この環状段部35cを収容する右底円筒部36aがインジェクタプレート36に形成され、この右底円筒部36aの底壁に燃料噴孔40, 40…が穿設される。また厚肉部35aと右底円筒部36aとの重なり面は、弁座8の軸線Yに対して傾斜した一つの斜面55に形成され、これによりインジェクタプレート36の燃料噴孔40, 40…が弁座8の軸線Yに対して傾斜配置される。その他の構成は、前実施例と変わりがないので、図8中、前実施例と対応する部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

【0058】

この第2実施例によれば、燃料噴孔40, 40…をインジェクタプレート36の加工面に直角に穿設しても、燃料噴孔40, 40…の弁座8の軸線Yに対する傾斜角度を自由に設定することができ、燃料の噴射方向の自由度を高めることができる。

【0059】

最後に、図9に示す本発明の第3実施例について説明する。

【0060】

この第3実施例では、通路プレート35の厚肉部35aとインジェクタプレート36の重なり面が、弁座8の軸線Yに対してV字状に傾斜した二つの斜面56, 56に形成され、これによりインジェクタプレート36の燃料噴孔40, 40…は、弁座8の軸線Yに対して互いに反対方向に傾斜配置される二組に分けられる。その他の構成は、上記第2実施例と変わりがないので、図9中、第2実施例と対応する部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

【0061】

この第3実施例によれば、燃料噴孔40, 40…をインジェクタプレート36の加工面に直角に穿設しても、二組の燃料噴孔の燃料噴射方向を変えることができる。

【0062】

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。

【0063】

【発明の効果】

以上のように本発明の第1の特徴によれば、通路プレートの比較的剛性が高い厚肉部に誘導路を形成することで、その誘導路の形成を精密且つ容易に行うことができると共に、その誘導路による通路プレートの強度低下を抑えることができる。しかも通路プレートは、その薄肉部でインジェクタプレートと共に弁座部材の前端面に全周溶接されることで、比較的少ない人熱によりその溶接を確実に、しかもインジェクタプレート及び弁座部材間のシールを確実することができ、厚肉部への誘導路の形成が容易であること、相俟って、製造コストの低減を図ることができる。

【0064】

また本発明の第2の特徴によれば、第1の特徴に加えて、前記通路プレートの一側面には

10

20

30

40

50

前記厚肉部及び薄肉部の板厚の差に相当する段部を形成し、この段部を収容する凹部を前記弁座部材の前端面に設けたので、インジェクタプレートを平板のまゝで、通路プレートに重ねて、これらを弁座部材に容易に接続することができる。

【0065】

さらに本発明の第3の特徴によれば、第1又は第2の特徴に加えて、前記誘導路が、前記厚肉部の表裏を貫通して前記弁座の下流端開口部に開口する縦方向通路と、前記厚肉部の前記インジェクタプレートとの対向面にあって前記縦方向通路及び前記燃料噴孔間を連通する溝状の横方向通路とを備えるので、通路プレートの厚肉部に形成される複数の横方向通路は、厚肉部と一体の溝底を持つことになり、したがって横方向通路相互間の連通を極力抑えて、横方向通路による複数の燃料噴孔への燃料分配を精密に行うことができ、のみならず横方向通路による厚肉部の強度低下を防ぐことができる。

10

【0066】

さらにまた本発明の第4の特徴によれば、第3の特徴に加えて、前記横方向通路の下流端部に、流入する燃料にスワールを生じさせるスワール室を形成し、このスワール室に前記燃料噴孔を開口させたので、横方向通路からスワール室に流入した燃料にはスワールを付与し、その状態でその燃料を燃料噴孔から噴射することにより、燃料の微粒化を効果的に促進することができ、エンジンの始動性及び出力性能の向上、並びに燃費の低減に寄与し得る。

【0067】

さらにまた本発明の第5の特徴によれば、第1～第4の特徴の何れかに加えて、前記通路プレートに、前記インジェクタプレートの位置決め孔に嵌合される位置決め突起を一体に形成したので、通路プレートの誘導路とインジェクタプレートの燃料噴孔との位置合わせを的確に行うことができて、誤組立が回避される。

20

【0068】

さらにまた本発明の第6の特徴によれば、第1～第5の特徴の何れかに加えて、前記厚肉部及び前記インジェクタプレートの重なり面を、前記弁座の軸線に対して傾斜した斜面に形成することにより、前記燃料噴孔を前記弁座の軸線に対して傾斜させたので、燃料噴孔をインジェクタプレートの加工面に直角に穿設しても、前記燃料噴孔の前記弁座の軸線に対する傾斜角度を自由に設定することができ、燃料の噴射方向の自由度を高めることができる。

30

【0069】

さらにまた本発明の第7の特徴によれば、第1～第6の特徴に加えて、前記通路プレートを金属射出成形により形成し、前記インジェクタプレートをプレス加工により形成したので、通路プレートが板厚を異にする厚肉部及び薄肉部を行し、しかも厚肉部には誘導路が形成されているにも拘らず、これを金属射出成形により形成することにより、通路プレートを至みなく精密に形成することができ、また平板のインジェクタプレートは安価なプレス加工により形成することで、高品質で安価な燃料噴射弁を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る内燃機関用電磁式燃料噴射弁の縦断面図

40

【図2】図1の要部拡大図

【図3】図2の3-3線断面図

【図4】図2の4-4線断面図

【図5】図2の5矢視図

【図6】図2の6-6線拡大断面図

【図7】図5に対応した作用説明図

【図8】本発明の第2実施例を示す、図2との対応図

【図9】本発明の第3実施例を示す、図2との対応図

【図10】従来の燃料噴霧フォーム(A)と本発明による燃料噴霧フォーム(B)及び(C)との対比説明図

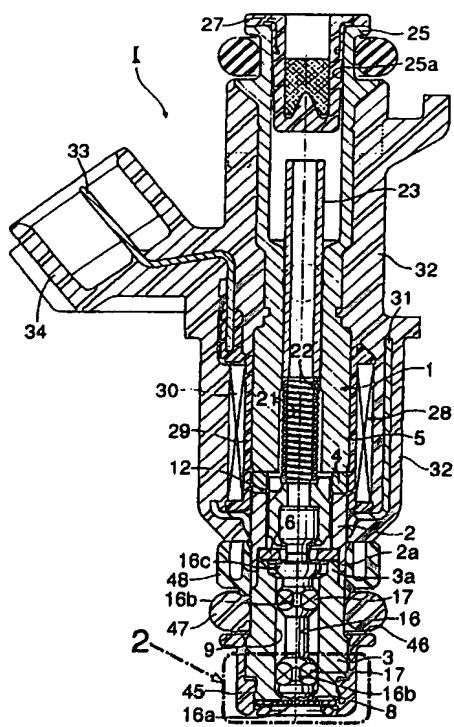
【符号の説明】

50

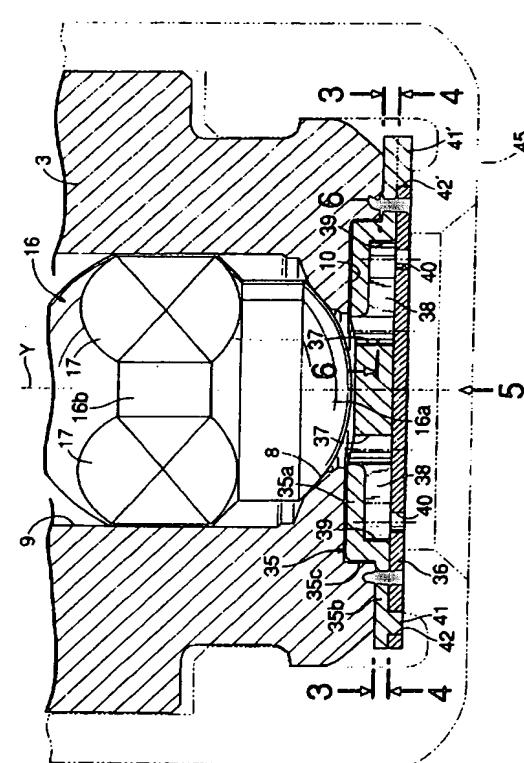
I . . . . . 燃料噴射弁  
 Y . . . . . 弁座の軸線  
 3 . . . . . 弁座部材  
 8 . . . . . 弁座  
 16 . . . . . 弁体  
 35 . . . . . 通路プレート  
 35a . . . . . 厚肉部  
 35b . . . . . 薄肉部  
 35c . . . . . 段部  
 36 . . . . . インジェクタプレート  
 37 . . . . . 縦方向通路  
 38 . . . . . 横方向通路  
 39 . . . . . スワール室  
 40 . . . . . 燃料噴孔  
 41, 41' . . . . . 位置決め突起  
 42, 42' . . . . . 位置決め孔  
 55, 56 . . . . . 斜面

10

【図 1】



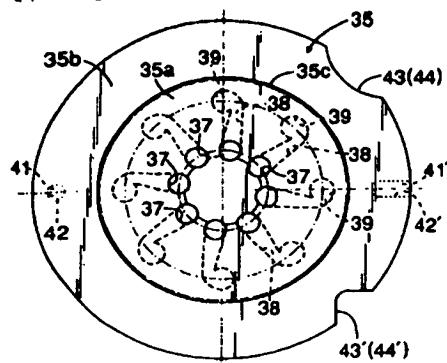
【図 2】



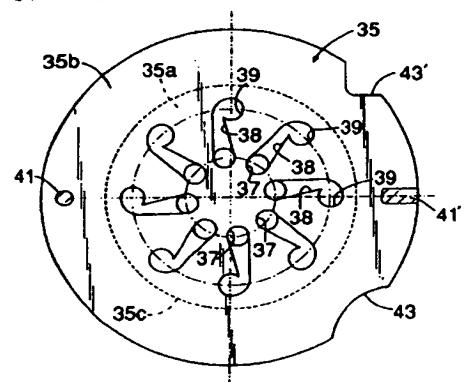
(12)

JP 2004-278464 A 2004.10.7

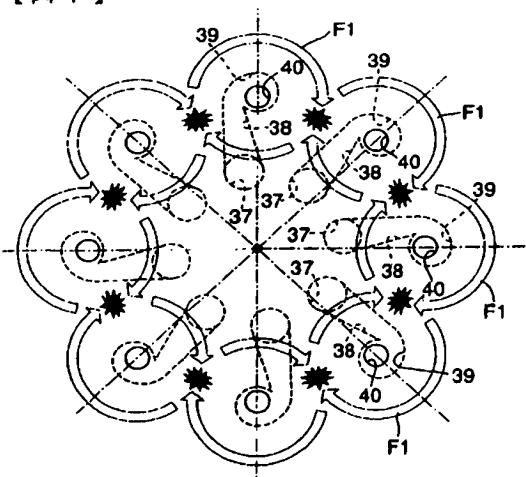
〔図3〕



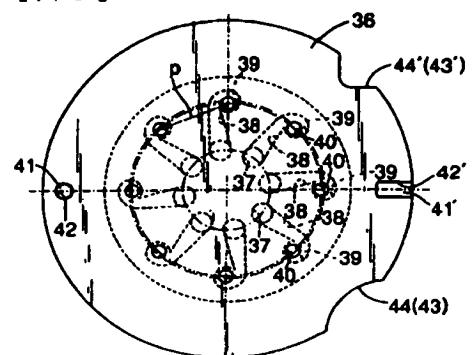
[図 4]



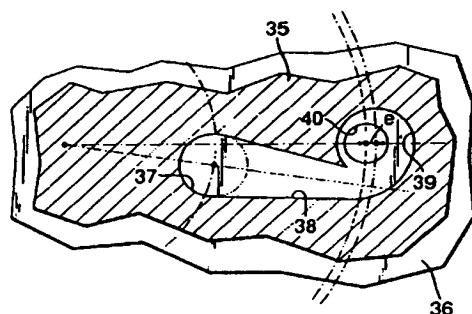
[図 7]



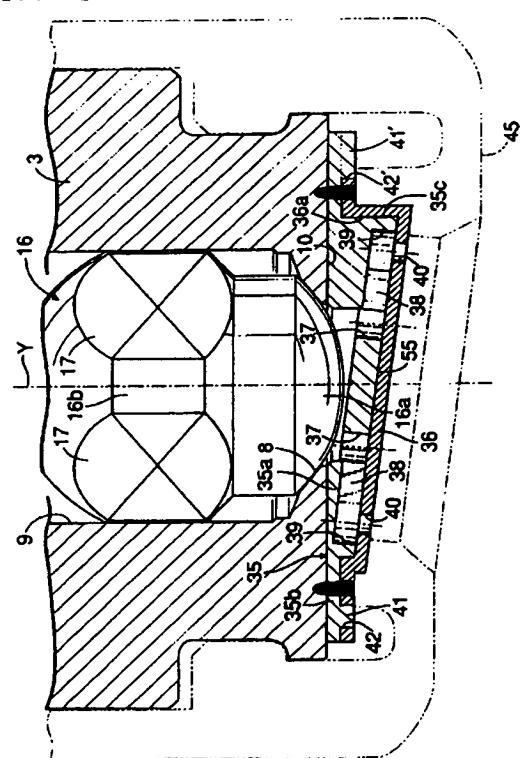
〔図5〕



〔四六〕



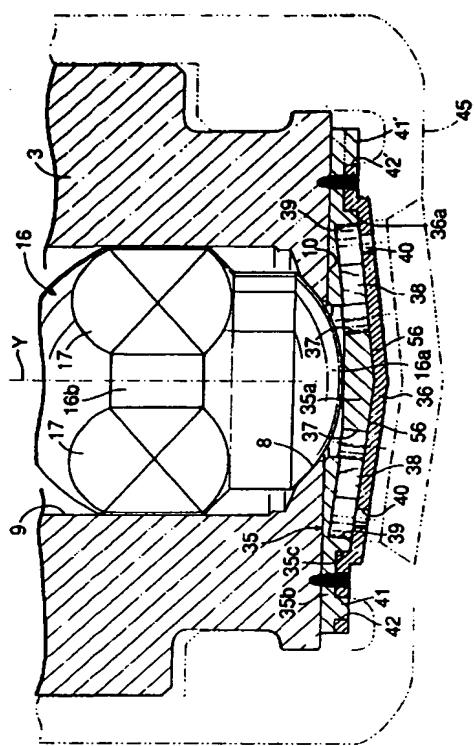
〔図 8 〕



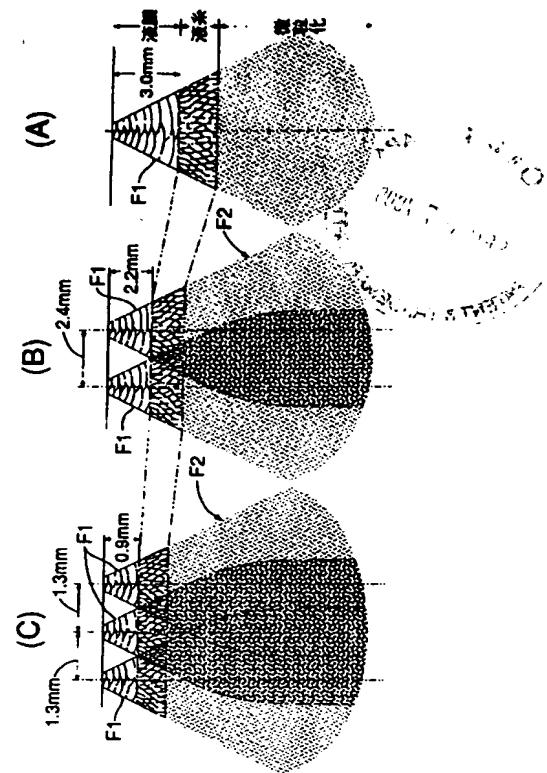
(13)

JP 2004-278464 A 2004.10.7

〔図9〕



【図10】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

F 02 M	51/08	J
F 02 M	51/08	K
F 02 M	51/08	M

